

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Secara umum dapat dikatakan bahwa tujuan kognitif yang paling penting dari pendidikan (formal dan informal) di setiap jenjang dan konteks pendidikan (sekolah umum, perguruan tinggi dan lembaga pelatihan) adalah peserta didik mampu menyelesaikan masalah (Popper, 1999; Jonassen, 2010; Groves, 2012). Bruer (2006) dan Neumann & Lequerica (2009) sepakat bahwa menyelesaikan masalah berelasi dengan kemampuan pemecahan masalah dan termasuk dalam *Cognitive concern*, selain *attention*, *memory*, *language*, dan *learning*, yang dalam praktik pemahirannya memerlukan serangkaian prosedur seperti *planning*, *reasoning*, dan *decision making*.

Dalam jenjang pendidikan tinggi, kemampuan pemecahan masalah secara eksplisit tertuang pada standar kompetensi lulusan S1 yang harus berada di level 6. Kurikulum di program studi Pendidikan Matematika Universitas Serang Raya mendukung terlaksananya standar kompetensi lulusan sesuai SNI/IKTI salah satunya tercantum pada tujuan instruksional umum dalam SAP mata kuliah Kalkulus II untuk pokok bahasan Fungsi dan Limit yakni mahasiswa dapat memahami konsep dasar limit, menguasai perhitungan menggunakan limit dan mengaplikasikan keduanya dalam pemecahan masalah dunia nyata.

Untuk mencapai tujuan instruksional umum tersebut, kegiatan belajar mengajar yang paling sering dilakukan dalam periode empat tahun terhitung mulai dari tahun 2014 sampai tahun 2018 yakni memaparkan materi dan contoh soal oleh dosen, diikuti dengan diskusi kelas, dilanjutkan dengan tanya jawab dan ditutup dengan latihan soal (Oktaviyanti & Agus, 2018). Prosedur pembelajaran dan pengajaran semacam itu dikenal dengan pembelajaran konvensional (Cheng, 2012; Bishara, 2015). Namun, perolehan nilai yang dicapai mahasiswa pada

RINA OKTAVIYANTHI, 2019

MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN ADAPTIF, PENGAMBILAN KEPUTUSAN DAN *SELF-DIRECTED LEARNING* MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA MELALUI PEMBELAJARAN *COGNITIVE APPRENTICESHIP* BERBANTUAN *SELF-PACED VIDEO*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

pemahaman konsep terlebih pemecahan masalah yang berhubungan dengan konsep definisi formal Limit belum menunjukkan hasil yang baik. Data yang dimiliki peneliti sebagai pengampu mata kuliah Kalkulus II pada tiga semester genap terakhir, yang juga dijadikan studi pendahuluan pertama, menunjukkan bahwa nilai rata-rata capaian mahasiswa pada kategori cukup (rentang nilai 60-85) untuk konsep definisi formal Limit hanya diraih 10-12 mahasiswa dari 40 mahasiswa (Oktaviyanthi, Agus & Khotimah, 2017). Hasil tersebut memberi pengertian bahwa hampir 75% jumlah mahasiswa memiliki nilai rata-rata capaian pada kategori kurang (rentang nilai di bawah 60). Selain itu, nilai rata-rata peningkatan yang diraih oleh mahasiswa di tiga semester genap terakhir berada pada rentang nilai 0,22 – 0,28 dan termasuk pada kategori peningkatan rendah.

Ker (2013) menyebutkan hubungan pencapaian dan peningkatan nilai dari suatu kemampuan peserta didik idealnya berbanding lurus. Tetapi pada kondisi riil, Wenglinsky (2001) dan Blazar & Kraft (2017) mengutarakan bahwa pencapaian nilai tinggi tidak diikuti dengan peningkatan nilai yang juga tinggi, sebab dikatakan Bonner (2009) pencapaian diukur dari hasil akhir kegiatan pembelajaran berdasarkan kriteria yang ditetapkan sementara peningkatan diukur dari selisih hasil awal dan hasil akhir. Dengan demikian, Betts, Hahn & Zau (2015) merekomendasikan melakukan pengukuran keduanya untuk memberi informasi komprehensif dan mendapat umpan balik positif mengenai efek pembelajaran.

Studi pendahuluan kedua dilakukan peneliti dengan tujuan memperoleh informasi mendalam terkait kemampuan pemecahan masalah mahasiswa pada pokok bahasan Fungsi dan Limit dengan tinjauan tahapan penyelesaian yang terbagi ke dalam tiga aspek yakni tahap mengidentifikasi masalah yang terangkum dalam kegiatan *planning*, tahap mendesain dan mengembangkan konjektur yang terangkum dalam kegiatan *reasoning*, dan tahap memilih dan menerapkan solusi terbaik yang terangkum dalam kegiatan *decision making*. Pengambilan data studi

RINA OKTAVIYANTHI, 2019

MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN ADAPTIF, PENGAMBILAN KEPUTUSAN DAN *SELF-DIRECTED LEARNING* MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA MELALUI PEMBELAJARAN *COGNITIVE APPRENTICESHIP* BERBANTUAN *SELF-PACED VIDEO*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

pendahuluan kedua dilakukan pada 10 mahasiswa melalui tes pemecahan masalah dan wawancara berbasis tugas (*task-based interviews*). Wawancara berbasis tugas dilakukan pada subjek atau kelompok subjek saat mereka mengerjakan tugas atau menyelesaikan tes matematika (Maher & Sigley, 2014) bertujuan untuk melihat keajegan jawaban mahasiswa. Tes pemecahan masalah menggunakan tiga indikator sebagai ukuran yaitu *planning*, *reasoning*, dan *decision making* (Oktaviyanthi & Herman, 2016a). Dari 10 mahasiswa diperoleh hasil sebagaimana tersaji pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Studi Pendahuluan Kedua dengan *Task-based Interviews* (Oktaviyanthi & Herman, 2016a)

Kemampuan Awal Matematika Mahasiswa		Indikator Pemecahan Masalah		
		Planning	Reasoning	Decision Making
Kemampuan awal matematika kurang	6	Mampu dilakukan oleh 5 mahasiswa	Mampu dilakukan oleh 2 mahasiswa	Mampu dilakukan oleh 1 mahasiswa
Kemampuan awal matematika sedang	2	Mampu dilakukan oleh 2 mahasiswa	Mampu dilakukan oleh 1 mahasiswa	Mampu dilakukan oleh 1 mahasiswa
Kemampuan awal matematika tinggi	2	Mampu dilakukan oleh 2 mahasiswa	Mampu dilakukan oleh 1 mahasiswa	Mampu dilakukan oleh 1 mahasiswa

Data pada Tabel 1.1 mengindikasikan bahwa rata-rata capaian mahasiswa dengan kemampuan awal matematika kurang dan sedang pada indikator pemecahan masalah terkonsentrasi *reasoning* dan *decision making* dari 10 mahasiswa hanya mampu dilakukan oleh 1 – 2 mahasiswa. Pada aspek kemampuan *reasoning* diketahui rata-rata mahasiswa mengalami kesulitan dalam menyusun dan menguji konjektur dan menganalisis situasi matematika dengan menggunakan pola. Sementara pada kemampuan *decision making* diketahui

RINA OKTAVIYANTHI, 2019

MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN ADAPTIF, PENGAMBILAN KEPUTUSAN DAN *SELF-DIRECTED LEARNING* MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA MELALUI PEMBELAJARAN *COGNITIVE APPRENTICESHIP* BERBANTUAN *SELF-PACED VIDEO*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

sebagian besar mahasiswa terkendala dalam tahap *problem solution* yakni mencari, memilih dan mengevaluasi alternatif solusi.

Setelah ditelusuri mendalam melalui lembar kerja mahasiswa di kategori kurang dan dibandingkan dengan lembar kerja mahasiswa di kategori sedang dan tinggi ditemui bahwa kesulitan sebagian besar mahasiswa dalam mengevaluasi limit menggunakan bentuk formal berhubungan dengan pemahaman terhadap konsep definisi formal limit. Definisi dari konsep ini tidak jelas ditangkap oleh pikiran mahasiswa dan seringkali mahasiswa membuat gambaran mengenai definisi tersebut secara parsial atau didasarkan pada beberapa contoh tertentu (Oktaviyanthi, Herman & Dahlan, 2018). Selain itu berdasarkan proses penggalian informasi melalui wawancara terungkap bahwa mahasiswa tidak terbiasa mengerjakan tipe-tipe soal pembuktian dan jarang bahkan tidak pernah mengerjakan latihan. Padahal menurut Lehtinen, Hannula-Sormunen, McMullen & Gruber (2018) keterampilan dan keahlian matematika dapat dibangun dari latihan (*drill*) dan latihan (*practice*) untuk sampai pada tahap mahir (*deliberate practice*).

Pemicu ketidakmampuan dan ketidakterbiasaaan tersebut menurut Weir & McAvinue (2013) dan Ramos, Duque & Nieto (2016) dapat dilatarbelakangi oleh cara berpikir, cara berkomunikasi dan pengalaman belajar. Kosko & Wilkins (2010) dan Ramos, Duque & Nieto (2012) menyebutkan cara berpikir dan cara berkomunikasi didominasi oleh pengaruh budaya dan tempat tinggal, sementara Zhan, Moodie, Sun & Wang (2013) dan Wismath, Orr & Zhong (2014) menyebut pengalaman belajar sebagai kristalisasi proses tempaan kompetensi kognitif, afektif dan psikomotorik yang diterima mahasiswa di sekolah menengah atas. Ditambahkan pula oleh Amidei, Pianigiani, Mauro, Simi & Sorbi (2016) pengalaman belajar terkait dengan seberapa sering peserta didik melakukan proses *trial and error* dalam latihan matematika.

RINA OKTAVIYANTHI, 2019

MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN ADAPTIF, PENGAMBILAN KEPUTUSAN DAN *SELF-DIRECTED LEARNING* MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA MELALUI PEMBELAJARAN *COGNITIVE APPRENTICESHIP* BERBANTUAN *SELF-PACED VIDEO*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

Pengalaman belajar yang diwarnai oleh didikan di sekolah menengah atas dan cara berpikir dan cara berkomunikasi yang dipengaruhi oleh budaya dan tempat tinggal didukung oleh data tambahan yang diperoleh peneliti terkait rekapitulasi nilai rata-rata capaian dan peningkatan mahasiswa berdasarkan jenis sekolah menengah atas dan lokasi sekolah pada mata kuliah Kalkulus secara umum pada semester ganjil 2015-2016, semester genap 2015-2016 dan semester ganjil 2016-2017. Nilai rata-rata capaian dan peningkatan menunjukkan bahwa mahasiswa yang berasal dari sekolah menengah kejuruan memiliki nilai rata-rata lebih kecil dari mahasiswa yang berasal dari sekolah menengah umum. Begitu pula mahasiswa yang bersekolah di daerah pedesaan memiliki nilai rata-rata lebih kecil dibandingkan mahasiswa yang berasal di daerah perkotaan. Zeynivandnezhad, Ismali & Yusof (2012) mengutarakan bahwa karakteristik sekolah kejuruan memiliki pola pembelajaran yang menitikberatkan pada kemampuan prosedural sementara karakteristik mata kuliah Kalkulus khususnya pada Bab Limit dan Fungsi terutama pada bahasan yang melibatkan definisi formal menurut Juter (2006) dan Liang (2016) menekankan pada proses analisis. Dengan demikian terjadi ketidakselarasan antara kemampuan yang terbentuk semasa di sekolah menengah atas dengan kebutuhan faktual ketika masuk dalam lingkungan belajar di pendidikan tinggi.

Berkaitan dengan lokasi sekolah menengah atas, Smith, Lewis & Heaton (2013) menyatakan karakteristik peserta didik dari desa cenderung tertutup dan susah mengomunikasikan ide secara detil, padahal menurut Seltman (2018) dalam menghadapi masalah yang berhubungan dengan pembuktian menggunakan definisi formal salah satunya adalah mampu mengeluarkan ide secara rinci dan terbuka. Karakteristik-karakteristik demikian dibawa oleh mahasiswa di tahun pertama pendidikannya di universitas (Kilasi, 2017) sehingga dapat mempengaruhi proses capaian dan prestasi belajar (Burnett, 2017). Oleh karena itu, tinjauan jenis sekolah menengah atas, kejuruan dan umum, dan lokasi sekolah

RINA OKTAVIYANTHI, 2019

MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN ADAPTIF, PENGAMBILAN KEPUTUSAN DAN *SELF-DIRECTED LEARNING* MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA MELALUI PEMBELAJARAN *COGNITIVE APPRENTICESHIP* BERBANTUAN *SELF-PACED VIDEO*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

menengah atas, di pedesaan dan di perkotaan, menjadi salah satu pertimbangan kategori dalam penelitian.

Rendahnya nilai rata-rata capaian dan peningkatan kemampuan penalaran dan pengambilan keputusan ini berimplikasi pada kurangnya performa pemecahan masalah mahasiswa dan berdampak luas pada ketidaktercapaian tujuan pembelajaran matematika secara utuh di program studi Pendidikan Matematika Universitas Serang Raya. Kemampuan *reasoning* dan *decision making*, keduanya merupakan kemampuan kognitif tingkat tinggi yang masih menjadi tema penyelidikan dan penelitian secara intensif oleh pendidik, psikolog bahkan filsuf dalam kurun waktu tiga puluh tahun terakhir (Johnson-Laird & Shafir, 1993; Evans, 2008; Galotti, 2010).

Penalaran adalah salah satu bagian utama dan mendasar dalam matematika yang mengacu pada proses penarikan kesimpulan dari suatu kegiatan pemecahan masalah berdasarkan bukti atau asumsi (Lohman & Lakin, 2009; NCTM, 2009). Dalam perkembangannya penalaran tidak hanya membatasi pada proses penarikan kesimpulan semata, melainkan keseluruhan proses dari kapasitas berpikir logis tentang hubungan antara konsep dan situasi melalui kegiatan refleksi, eksplanasi, dan justifikasi atas kesimpulan yang diambil, lebih dikenal dengan istilah penalaran adaptif (Kilpatrick, Swafford & Findell, 2001). Penalaran adaptif (*adaptive reasoning*) menjadi pendukung peserta didik dalam menentukan dan melegitimasi strategi yang akan diambil dan dilakukan pada proses pemecahan masalah (Ostler, 2011).

Penentuan dan pembenaran strategi penyelesaian masalah berhubungan dengan kemampuan pengambilan keputusan (Polic, 2009). Kemampuan ini merupakan bagian kehidupan individu dalam menghadapi ketidakpastian pada setiap aspek beragam yang secara umum dipahami sebagai interaksi dan pengolahan informasi yang rumit dari proses berpikir tingkat tinggi. Proses tersebut melibatkan kegiatan menyeleksi alternatif pilihan, mengevaluasi resiko

RINA OKTAVIYANTHI, 2019

**MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN ADAPTIF, PENGAMBILAN
KEPUTUSAN DAN *SELF-DIRECTED LEARNING* MAHASISWA PENDIDIKAN
MATEMATIKA MELALUI PEMBELAJARAN *COGNITIVE APPRENTICESHIP*
BERBANTUAN *SELF-PACED VIDEO***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

dan konsekuensi bergantung pada apa yang diyakini, apa yang diinginkan dan apa yang diketahui (North, 1968; Del Missier, Mantyla & De Bruin, 2010; Biswas, Pandey & Pati, 2011). Tujuan dikembangkannya kemampuan pengambilan keputusan pada peserta didik tidak lain adalah untuk memahirkan teknik dalam membuat, menganalisis dan mengevaluasi suatu keputusan dari kompleksitas masalah dan sebagai pengalaman yang akan diimplementasikan pada pengambilan keputusan hidup sebenarnya (Elliott, 1996; Panzarasa, Jennings & Norman, 2002; Milkman, Chugh & Bazerman, 2008; Australian Primary Schools Mental Health Initiative, 2012).

Banyak penelitian mengindikasikan kesulitan mahasiswa dalam proses pemecahan masalah dilatarbelakangi oleh lemahnya kemampuan bernalar (*reasoning*) dan pengambilan keputusan (*decision making*) (Kaur, 1997; Temur, 2012; Viktorovna, Pavlovna & Mokhailovna, 2018) sehingga berimplikasi pada ketidakmampuan menyelesaikan masalah dan tidak tercapainya tujuan pembelajaran matematika (Sepeng & Madzorera, 2014). Lebih spesifik pada kesulitan mahasiswa memahami konsep Limit terutama pada definisi formal Limit, Juter (2007), Swinyard & Larsen (2012) dan Beynon & Zollman (2015) menyatakan dua hal utama yaitu (1) untuk membangun pemahaman konsep Limit dengan definisi formal dibutuhkan pemahaman-pemahaman kecil dari bagian-bagian kerangka penyusun definisi dan (2) kemampuan penalaran adaptif menjadi penghubung untuk memperoleh keutuhan konsep. Selain itu, Sarvestani (2011) dan Liang (2016) mengungkapkan kesulitan dalam memahami konsep definisi formal Limit yaitu pada proses memilih ekspresi matematika yang akan ditelusuri untuk mengidentifikasi nilai delta dan epsilon yang merupakan kunci dalam mengevaluasi Limit menggunakan definisi.

Proses memilih dan menentukan ekspresi matematika ini disebut oleh Adams (2013) dan Adiredja (2014) berelasi dengan kemampuan pengambilan keputusan mahasiswa yang secara praktikal diperlukan dalam menghadapi soal

MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN ADAPTIF, PENGAMBILAN KEPUTUSAN DAN *SELF-DIRECTED LEARNING* MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA MELALUI PEMBELAJARAN *COGNITIVE APPRENTICESHIP* BERBANTUAN *SELF-PACED VIDEO*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

atau tugas evaluasi menggunakan bentuk baku atau formal. Ditambahkan pula oleh Thabane (1998), Plaza, Hidalgo & Romero (2012) dan Liang (2016) kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep dasar mengenai definisi formal limit yakni sedikitnya waktu dan usaha untuk melakukan pengulangan belajar dan latihan. Cave (2010) dan Lithner (2011) merangkum kesulitan-kesulitan utama mahasiswa dalam memahami konsep definisi formal Limit umumnya berhubungan dengan minimnya pengalaman dan keterampilan kognitif baik secara teoritis maupun praktis sehingga melemahkan kemampuan penalaran adaptif maupun pengambilan keputusan yang menjadi pendukung utama proses penyelesaian masalah.

Berdasarkan pertimbangan kondisi riil di lapangan tersebut dan karakteristik materi Kalkulus II khususnya pokok bahasan Fungsi dan Limit yang memerlukan kemampuan penalaran adaptif dan pengambilan keputusan sebagai pendukung proses pemecahan masalah mahasiswa serta didukung hasil studi pendahuluan yang menunjukkan terjadinya ketimpangan antara kondisi riil dan kondisi ideal, maka perlu dirancang dan diterapkan pendekatan pembelajaran yang dapat mengoptimalkan kemampuan penalaran adaptif dan pengambilan keputusan sehingga memberi dampak pada pengembangan kemampuan pemecahan masalah. Bersesuaian dengan yang diungkapkan Cave (2010) dan Lithner (2011), Collins & Holum (1991) menyampaikan pengalaman dan keterampilan kognitif baik dalam kajian teoritis maupun tataran teknis dapat dibangun melalui *apprenticeship* yaitu proses individu belajar tahapan-tahapan memperoleh keterampilan dan keahlian mengenai sesuatu dari interaksi dengan pakar atau orang yang lebih ahli. Pakar atau orang yang lebih ahli memiliki pengertian orang yang menguasai permasalahan yang dipelajari. Metode *apprenticeship* ini sudah dilakukan jauh sebelum pendidikan di sekolah bahkan universitas muncul dan dipandang sebagai salah satu metode pembelajaran yang efektif karena peserta didik belajar langsung di bawah pengawasan pakar atau

RINA OKTAVIYANTHI, 2019

MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN ADAPTIF, PENGAMBILAN KEPUTUSAN DAN *SELF-DIRECTED LEARNING* MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA MELALUI PEMBELAJARAN *COGNITIVE APPRENTICESHIP* BERBANTUAN *SELF-PACED VIDEO*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

orang yang lebih ahli atau yang lebih berpengalaman melalui pemberian dukungan dan contoh sehingga peserta didik atau orang yang kurang berpengalaman mencapai pengetahuan dan keterampilan baru (Dennen & Burner, 2008; Vikberg, 2012). Pada mulanya metode *apprenticeship* berfokus pada pengajaran umum seperti kerajinan yang dapat dilakukan dengan menggunakan tangan, dikenal dengan *traditional apprenticeship*. Sementara pengajaran yang melibatkan proses berpikir abstrak seperti membaca, menulis, atau matematika, Collins, Brown & Holum (1991) menyarankan metode yang disebut dengan *cognitive apprenticeship*. Metode ini terletak dalam paradigma konstruktivisme yang didasarkan dari penelitian Vygotsky yaitu perkembangan kognitif individu dapat dikembangkan dan ditingkatkan melalui interaksi lingkungan dengan individu lain yang lebih ahli (Liu, 2005; Um & deHaan, 2005).

Cognitive apprenticeship dapat digunakan secara optimal dalam pembelajaran yang mengajarkan materi-materi kompleks dan *ill-structured topics* dimana kemampuan *reasoning* dan *decision making* merupakan kemampuan utama yang diperlukan pada proses pemecahan masalah (Schunn & Silk (2011). Dalam kerangka teori *cognitive apprenticeship*, metode pembelajaran dirancang untuk menstimulasi dan mendorong pengembangan keahlian dan keterampilan berpikir yang dilakukan dengan memberi kesempatan dan peluang pada peserta didik mengamati bagaimana seorang ahli (*expert*) menangani dan memecahkan masalah dalam situasi pengaturan sosial dan otentik (*authentic and socially situated setting*) melalui *guided experience* (Collins, Brown & Holum, 1991; Liu, 2005; Parscal & Hencmann, 2008). Terdapat enam komponen pembelajaran dalam *cognitive apprenticeship* yaitu *modeling*, *coaching*, *scaffolding-fading*, *articulating*, *reflecting*, dan *exploring* dengan tiga ranah pembagian yaitu (1) *modeling*, *coaching*, dan *scaffolding-fading* dirancang untuk membantu peserta didik memperoleh keterampilan kognitif dan metakognitif yang terintegrasi melalui proses pengamatan (*observation*) dan didukung dengan panduan praktik

RINA OKTAVIYANTHI, 2019

MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN ADAPTIF, PENGAMBILAN KEPUTUSAN DAN *SELF-DIRECTED LEARNING* MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA MELALUI PEMBELAJARAN *COGNITIVE APPRENTICESHIP* BERBANTUAN *SELF-PACED VIDEO*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

(*guided practice*), (2) *articulating* dan *reflecting* adalah teknik yang dapat membantu peserta didik fokus pada pengamatan pemecahan masalah yang dilakukan pakar dan sadar dengan strategi pemecahan masalah yang akan digunakannya sendiri, dan (3) *exploring* dimaksudkan untuk mendorong kebebasan peserta didik dalam mengidentifikasi dan melaksanakan pemecahan masalah (Collins, Brown, & Holum, 1991; Dennen, 2004; Parscal & Hencmann, 2008; Oxford Learning Institute, 2015).

Implementasi pendekatan pembelajaran *cognitive apprenticeship* telah banyak dilakukan dan dinilai sukses dalam mengatasi permasalahan peserta didik di beragam aspek. Sebut saja penelitian Cave (2010), Idris (2012) dan Cooper (2015) yang mendeskripsikan bagaimana instruksional pembelajaran dan pengajaran *cognitive apprenticeship* diterapkan dan menunjukkan indikasi terjadinya peningkatan nilai matematika dan *self-efficacy* pada peserta didik dengan pembelajaran tersebut dibandingkan dengan sistem pembelajaran tradisional. Wedelin & Adawi (2014) memokuskan pada bagaimana kesulitan mahasiswa dalam memahami dan memodelkan suatu masalah ke dalam bentuk matematika dapat teratasi melalui tahap *modeling* pada pendekatan *cognitive apprenticeship*. Sementara Bareiss & Radley (2010) menunjukkan *feedback* positif pada *professional skills* seperti *teamwork*, *communication* dan *negotiation* dengan capaian sebesar 88% melalui tahap *coaching* pada pendekatan *cognitive apprenticeship*. Spesifik pada pokok bahasan Limit, Oktaviyanthi & Dahlan (2018) melaporkan hasil pengembangan *guided worksheet* untuk mahasiswa yang disesuaikan dengan karakteristik pendekatan pembelajaran *cognitive apprenticeship* dinilai dapat membimbing alur pikir dan kerja pada konteks formal menggunakan epsilon-delta. Kolaborasi implementasi pendekatan pembelajaran *cognitive apprenticeship* dengan media pembelajaran berbasis komputer juga telah banyak dilakukan, Ghafaili (2003) menyebut kolaborasi ini sebagai bentuk optimalisasi *cycle of modeling, coaching and scaffolding* terlebih pada materi-

RINA OKTAVIYANTHI, 2019

MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN ADAPTIF, PENGAMBILAN KEPUTUSAN DAN *SELF-DIRECTED LEARNING* MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA MELALUI PEMBELAJARAN *COGNITIVE APPRENTICESHIP* BERBANTUAN *SELF-PACED VIDEO*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

materi abstrak. Gopal & Cantt (2011), Kuo, Hwang, Chen & Chen (2012), Bouta & Paraskeva (2013), Saadati (2014), Fernandez (2014) dan de Salas (2016) mengolaborasikan instruksional *cognitive apprenticeship* dengan teknologi komputer seperti *online learning environment* berbantuan *website*, modul tutorial berbasis internet, video interaktif *online* berbasis *self-learning module*, maupun *online 3D virtual* yang kesemuanya bertujuan membuat konsep abstrak dan kompleks semakin nampak (*visible*) dan dapat dibayangkan (*imaginable*).

Posisi penelitian ini adalah sebagai penelitian lanjutan dari penelitian-penelitian sebelumnya mengenai implementasi pendekatan pembelajaran *cognitive apprenticeship* berbantuan media belajar ICT sebagai solusi masalah dan mendukung optimalisasi kemampuan penalaran adaptif dan pengambilan keputusan mahasiswa di program studi Pendidikan Matematika Universitas Serang Raya khususnya pada pokok bahasan Fungsi dan Limit. Media belajar ICT yang diperbantuan dalam implementasi pendekatan pembelajaran *cognitive apprenticeship* yakni berupa video yang disesuaikan dengan kebutuhan dan kecepatan belajar mahasiswa disebut dengan *self-paced video*. Penggunaan video pada perkuliahan tatap muka semakin diterima dan terus meningkat selama dua sampai tiga dekade terakhir dalam pendidikan tinggi terutama di lingkungan belajar *blended learning* (Bennett & Maniar, 2007; Cruse, 2007; Ibrahim, 2012; Kinnari-Korpela, 2015).

Dalam praktiknya, salah satu komponen penting pendukung proses menyelesaikan masalah adalah dengan mengingat pengalaman sebelumnya pada situasi yang sama (Newell, 2008; Tawfik & Keene, 2013). Proses mengingat informasi pada pengalaman sebelumnya berkaitan erat dengan tiga sistem penyimpanan informasi dari struktur kognitif individu yaitu memori sensori (*sensory memory*), memori jangka pendek (*short-term memory/ working memory*), dan memori jangka panjang (*long-term memory*). Informasi akan selalu diterima oleh memori sensori, kemudian sejumlah tertentu akan diteruskan ke dalam

RINA OKTAVIYANTHI, 2019

MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN ADAPTIF, PENGAMBILAN KEPUTUSAN DAN *SELF-DIRECTED LEARNING* MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA MELALUI PEMBELAJARAN *COGNITIVE APPRENTICESHIP* BERBANTUAN *SELF-PACED VIDEO*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

memori jangka pendek dan yang lain hilang, kemudian dari memori jangka pendek ada proses seleksi untuk diteruskan ke memori jangka panjang, sementara yang tidak diteruskan akan dilupakan (Revlin, 2007). Konsep inilah yang kemudian menjadi salah satu dasar pengembangan Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia (*Cognitive Theory of Multimedia Learning*) untuk mengoptimalkan memori jangka pendek dengan menggunakan multimedia yang memadukan aspek audio dan visual (Mayer, Heiser & Lonn, 2001; Mayer, 2002).

Menurut beberapa penelitian, banyak peserta didik yang terbantu mengurangi kesulitan belajarnya dengan memanfaatkan media ini, seperti kesulitan dalam memulai, susah mengingat informasi, lemahnya sensori memori yang berakibat pada penyimpanan memori jangka panjang (*long-term memory*), cepat hilangnya konsentrasi, dan perbedaan kecepatan dalam belajar (Mayer, Heiser & Lonn, 2001; Mayer, 2002). Selain itu, Kinnari-Korpela (2015) melaporkan dalam penelitiannya bahwa peserta didik dengan kemampuan rendah dalam matematika menunjukkan peningkatan dalam pemahaman ketika pembelajaran di kelas terintegrasi dengan penggunaan video. Hal tersebut dikarenakan peserta didik memiliki kesempatan untuk memutar ulang penjelasan guru sehingga konten materi yang tidak dipahami atau tertinggal karena hilangnya konsentrasi dapat segera diatasi. Sementara Brecht (2012) menemukan fakta dalam hasil penelitiannya bahwa penggunaan video tidak hanya memfasilitasi peserta didik dengan kemampuan belajar yang lambat melainkan menjadi alternatif bagi peserta didik dengan kemampuan belajar cepat karena video memiliki konten yang sama dengan pembelajaran tatap muka namun dapat diakses dan dipelajari sesuai dengan kecepatan belajar peserta didik. Temuan yang hampir serupa dihasilkan dari penelitian Ibrahim (2012) yakni memanfaatkan video membantu mempermudah peserta didik dalam membangun pengetahuan dari konsep abstrak karena pembelajaran melalui video didukung oleh penyajian materi yang dinamis dan representasi dalam bentuk gambar, audio maupun

RINA OKTAVIYANTHI, 2019

MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN ADAPTIF, PENGAMBILAN KEPUTUSAN DAN *SELF-DIRECTED LEARNING* MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA MELALUI PEMBELAJARAN *COGNITIVE APPRENTICESHIP* BERBANTUAN *SELF-PACED VIDEO*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

animasi sehingga memungkinkan tergambaranya ide abstrak pada konteks yang lebih realistis. Ditegaskan oleh Kearney (2002) dan Kearney, Jones & Roberts (2012) bahwa mengintegrasikan video dalam pembelajaran di kelas tidak hanya memasukkan alat canggih dalam lingkungan belajar mengajar, melainkan menjembatani antara ruang lingkup penglihatan yang terbatas ke dalam bentuk yang lebih detil dan rumit.

Selanjutnya penggunaan *self-paced* dalam perancangan video pembelajaran pada penelitian ini merujuk pada konsep *self-paced learning* yang secara umum menyatakan bahwa peserta didik memiliki kontrol atas pembelajaran mereka mulai dari menyeleksi informasi yang penting dialami, memilih kegiatan belajar yang dapat meningkatkan pemahamannya, dan mengatur waktu pembelajaran untuk mendapatkan hasil yang optimal (Oh & Lim, 2005). Highland (2015) menyatakan bahwa, “*If students take control, motivation and effort will increase and as a result student learning will improve. Allowing students to work and learn at their own pace will provide student the time they need to be successful.*” Dapat dikatakan bahwa *self-paced learning* ini merupakan metode pembelajaran yang fleksibel dan memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk mengatur pembelajaran yang tepat sesuai dengan kebutuhannya. *Self-paced video* memiliki kerangka pendekatan *self-paced learning* yang diakomodir melalui multimedia audiovisual dengan harapan bahwa video pembelajaran ini mempertimbangkan kebebasan individu dalam belajar, mengoptimalkan perbedaan kecepatan belajar dari peserta didik yang heterogen, dan memenuhi kebutuhan peserta didik dalam memperoleh pengetahuan dan mencapai tujuan pembelajaran.

Kemampuan lain yang terbangun dengan pemanfaatan *self-paced video* adalah *self-directed learning*. Rhode (2008) menyampaikan *self-directed learning* menekankan pada kenyataan bahwa individu memiliki pengaturan belajar yang meliputi perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi pembelajaran yang dilakukannya.

RINA OKTAVIYANTHI, 2019

MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN ADAPTIF, PENGAMBILAN KEPUTUSAN DAN *SELF-DIRECTED LEARNING* MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA MELALUI PEMBELAJARAN *COGNITIVE APPRENTICESHIP* BERBANTUAN *SELF-PACED VIDEO*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

Hal ini mengindikasikan bahwa peserta didik memiliki potensi untuk mengambil inisiatif dalam memanfaatkan sumber daya belajar dan memahami apa yang ingin mereka capai melalui partisipasi aktif dan interaksi yang konsisten (Sheard & Chambers, 2011). Mengembangkan *self-directed learning* pada peserta didik berarti turut membantu mempersiapkan mereka menjadi pembelajar seumur hidup (*life long learners*) sebagai wujud preventif perubahan situasi dan kondisi lingkungan dan kepentingan dalam segala bidang kehidupan (Stewart, R.A., 2007; Ahmad & Majid, 2010; Goede, 2012). Konsep *self-paced video* yang mempertimbangkan kebebasan individu dalam memperoleh pengetahuan dan pemahaman belajar dapat mendorong terbentuknya kemampuan *self-directed learning* peserta didik karena peserta didik dituntut untuk memiliki pengaturan secara mandiri dalam memanfaatkan bahan belajar yang tersedia dengan rentang waktu tertentu dan tujuan belajar yang akan dicapai.

Penggabungan pendekatan *cognitive apprenticeship* dengan penggunaan media *self-paced video* dalam penelitian ini diharapkan dapat mengoptimalkan dua kemampuan kognitif, penalaran adaptif dan pengambilan keputusan, yang berperan penting dalam proses pemecahan masalah. Penulis memandang *cognitive apprenticeship* sebagai pendekatan yang memberikan langkah pengajaran bertahap dan menawarkan pengkondisian lingkungan belajar langsung pada ahlinya melalui kegiatan *modeling*, *coaching*, *scaffolding*, *articulation*, *reflection* dan *exploration*. Multimedia *self-paced video* digunakan sebagai fasilitas teroptimalkannya enam kegiatan pada *cognitive apprenticeship* dengan mempertimbangkan perbedaan kecepatan belajar dari peserta didik dan proses suatu informasi dapat disimpan dalam *long-term memory* sehingga upaya untuk meningkatkan kemampuan kognitif, penalaran adaptif dan pengambilan keputusan, yang menjadi tujuan penelitian ini dapat tercapai.

B. Tujuan Penelitian

RINA OKTAVIYANTHI, 2019

MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN ADAPTIF, PENGAMBILAN KEPUTUSAN DAN *SELF-DIRECTED LEARNING* MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA MELALUI PEMBELAJARAN *COGNITIVE APPRENTICESHIP* BERBANTUAN *SELF-PACED VIDEO*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

Secara umum, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu untuk memperoleh gambaran yang komprehensif tentang capaian dan peningkatan kemampuan penalaran adaptif, pengambilan keputusan dan *self-directed learning* mahasiswa pendidikan matematika melalui pembelajaran *Cognitive Apprenticeship* berbantuan *Self-paced Video*. Adapun secara rinci tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menelusuri, menganalisis dan mengkaji perbedaan capaian dan peningkatan kemampuan penalaran adaptif, pengambilan keputusan dan *self-directed learning* antara mahasiswa yang mendapat pembelajaran *Cognitive Apprenticeship*, pembelajaran *Cognitive Apprenticeship* berbantuan *Self-paced Video*, dan pembelajaran konvensional berdasarkan tinjauan dari (1) keseluruhan mahasiswa, (2) jenis sekolah menengah atas (SMA dan SMK), dan (3) lokasi sekolah (KOTA dan DESA).
2. Mengetahui, menyelidiki dan mengkaji secara menyeluruh perbedaan peningkatan kemampuan penalaran adaptif, kemampuan pengambilan keputusan dan *Self-directed Learning* mahasiswa akibat pengaruh interaksi model pembelajaran dengan jenis sekolah menengah atas (SMU dan SMK) maupun lokasi sekolah (KOTA dan DESA).
3. Menelusuri dan menghasilkan informasi mendalam mengenai kajian fenomenologi kemampuan penalaran adaptif, pengambilan keputusan, dan *Self-directed Learning* mahasiswa pada pembelajaran matematika dengan pendekatan *Cognitive Apprenticeship* berbantuan *Self-paced Video* ditinjau dari jenis sekolah menengah atas dan lokasi sekolah.

C. Rumusan Masalah

Rumusan masalah umum yang terbentuk dalam penelitian ini sebagai langkah solutif menyelesaikan masalah adalah “apakah pembelajaran *Cognitive* RINA OKTAVIYANTHI, 2019

MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN ADAPTIF, PENGAMBILAN KEPUTUSAN DAN *SELF-DIRECTED LEARNING* MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA MELALUI PEMBELAJARAN *COGNITIVE APPRENTICESHIP* BERBANTUAN *SELF-PACED VIDEO*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

Apprenticeship berbantuan *Self-paced Video* dapat meningkatkan kemampuan penalaran adaptif, pengambilan keputusan dan *Self-directed Learning* mahasiswa?” Adapun rumusan masalah khusus berdasarkan analisis data penelitian adalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan capaian dan peningkatan kemampuan penalaran adaptif, pengambilan keputusan dan *self-directed learning* antara mahasiswa yang mendapat pembelajaran *Cognitive Apprenticeship*, pembelajaran *Cognitive Apprenticeship* berbantuan *Self-paced Video*, dan pembelajaran konvensional berdasarkan tinjauan dari (1) keseluruhan mahasiswa, (2) jenis sekolah menengah atas (SMU dan SMK), dan (3) lokasi sekolah (KOTA dan DESA)?
2. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran adaptif, kemampuan pengambilan keputusan dan *Self-directed Learning* mahasiswa akibat pengaruh interaksi model pembelajaran dengan jenis sekolah menengah atas (SMA dan SMK) maupun lokasi sekolah (KOTA dan DESA)?
3. Bagaimana kajian fenomenologi kemampuan penalaran adaptif, pengambilan keputusan, dan *Self-directed Learning* mahasiswa pada pembelajaran matematika dengan pendekatan *Cognitive Apprenticeship* berbantuan *Self-paced Video* ditinjau dari jenis sekolah menengah atas dan lokasi sekolah?

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan sosial budaya khususnya dalam pendidikan matematika baik secara langsung maupun tidak langsung yang dapat ditinjau dari aspek teoritis dan praktis.

1. Teoritis

RINA OKTAVIYANTHI, 2019

MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN ADAPTIF, PENGAMBILAN KEPUTUSAN DAN *SELF-DIRECTED LEARNING* MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA MELALUI PEMBELAJARAN *COGNITIVE APPRENTICESHIP* BERBANTUAN *SELF-PACED VIDEO*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

- a. Memberikan acuan dan landasan pelaksanaan pembelajaran matematika melalui *Cognitive Apprenticeship* berbantuan *Self-paced Video* dalam mengembangkan dan mengoptimalkan kemampuan penalaran adaptif, pengambilan keputusan dan *Self-directed Learning* mahasiswa.
- b. Menambah ragam ilmu pengetahuan dan memperkaya referensi pembelajaran matematika pada penerapan, pemanfaatan, dan pemberdayaan fungsi kognitif tingkat tinggi dan afektif peserta didik dalam belajar, berpikir, dan menyelesaikan masalah pada pembelajaran matematika, khususnya pembelajaran dengan pendekatan *cognitive apprenticeship* berbantuan *self-paced learning*
- c. Pengembangan pembelajaran *Cognitive Apprenticeship* berbantuan *Self-paced Video* ini mendukung pembentukan kemampuan kognitif yang paling utama dari pendidikan yaitu kemampuan pemecahan masalah.
- d. Memberikan kerangka berpikir dan alur kerja bagi penelitian selanjutnya dalam upaya meningkatkan kemampuan penalaran adaptif, pengambilan keputusan dan *Self-directed Learning* pada tingkat yang lebih tinggi dan kajian yang lebih mendalam.

2. Praktis

- a. Bagi peneliti, sebagai media pengembangan potensi dan kapasitas diri dalam mengoptimalkan dan meningkatkan kemampuan meneliti khususnya dalam bidang pendidikan matematika serta menjadi pertimbangan, pengembangan dan referensi penelitian selanjutnya yang relevan baik secara teori maupun praktik.
- b. Bagi masyarakat secara umum dan komunitas keilmuan secara khusus, hasil penelitian ini dapat diakses sebagai pengetahuan sekunder bagaimana proses bernalar dan mengambil suatu keputusan dalam pemecahan masalah berkembang dan saling mendukung satu sama lain.

RINA OKTAVIYANTHI, 2019

MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN ADAPTIF, PENGAMBILAN KEPUTUSAN DAN *SELF-DIRECTED LEARNING* MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA MELALUI PEMBELAJARAN *COGNITIVE APPRENTICESHIP* BERBANTUAN *SELF-PACED VIDEO*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

E. Definisi Operasional

Berikut istilah-istilah yang perlu didefinisikan secara operasional dengan tujuan agar tidak terjadi kekeliruan penafsiran terhadap beberapa istilah yang digunakan dalam rencana penelitian ini.

1. Kemampuan Penalaran Adaptif (KPA) adalah kemampuan mahasiswa dalam kapasitas berpikir logis, reflektif, explanasi, dan justifikasi yang diperoleh mahasiswa dalam menyelesaikan masalah-masalah matematika dengan menggunakan model, fakta, sifat dan hubungan untuk menjelaskan pikiran, menganalisis situasi matematika dengan menggunakan pola dan hubungan, menyusun dan menguji konjektur, memperkirakan jawaban dan proses solusi, menarik kesimpulan logik, memberikan alasan terhadap solusi penyelesaian masalah, menyusun pembuktian, menarik analogi dan generalisasi.
2. Kemampuan Pengambilan Keputusan (KPK) adalah kemampuan mahasiswa untuk mengambil keputusan dalam menyelesaikan masalah melalui menghasilkan alternatif solusi, mengevaluasi alternatif yang ada, memilih alternatif pilihan, menerapkan alternatif pillihan, dan mengevaluasi keefektifan pilihan.
3. *Self-directed learning* adalah suatu persepsi dan keyakinan mahasiswa terhadap kompetensi diri sendiri untuk mengatur, mengontrol dan bertanggungjawab dalam memilih, merencanakan, mengevaluasi, dan mengimplementasikan pembelajaran mereka sendiri dengan bimbingan guru sebagai fasilitator.
4. Pembelajaran *Cognitive Apprenticeship* adalah pendekatan pembelajaran yang menggunakan langkah pengajaran bertahap dan menawarkan pengkondisian lingkungan belajar langsung pada ahlinya melalui kegiatan *modeling*, *coaching*, *scaffolding*, *articulation*, *reflection* dan *exploration*.

RINA OKTAVIYANTHI, 2019

MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN ADAPTIF, PENGAMBILAN KEPUTUSAN DAN *SELF-DIRECTED LEARNING* MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA MELALUI PEMBELAJARAN *COGNITIVE APPRENTICESHIP* BERBANTUAN *SELF-PACED VIDEO*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

5. *Self-paced Video* adalah media pembelajaran menggunakan video yang dirancang menyesuaikan dengan perbedaan kecepatan peserta didik dalam belajar dan proses informasi dapat disimpan dalam *long-term memory*.
6. Pembelajaran *Cognitive Apprenticeship* berbantuan *Self-paced Video* adalah pembelajaran yang mengintegrasikan langkah pengajaran bertahap dan pengkondisian lingkungan belajar langsung pada ahlinya dengan bantuan teknologi yaitu video dalam pembelajaran Kalkulus. Langkah pembelajaran ini terdiri dari *modeling*, *coaching*, *scaffolding*, *articulation*, *reflection* dan *exploration*.
7. Pembelajaran konvensional adalah suatu model pembelajaran langsung yang bersifat klasikal dan berpusat pada pengajar.
8. Kemampuan awal matematika mahasiswa adalah kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal tentang materi prasyarat mata kuliah Kalkulus.

RINA OKTAVIYANTHI,2019

MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN ADAPTIF, PENGAMBILAN KEPUTUSAN DAN *SELF-DIRECTED LEARNING* MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA MELALUI PEMBELAJARAN *COGNITIVE APPRENTICESHIP* BERBANTUAN *SELF-PACED VIDEO*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |